

NUCLÉAIRE ET EFFET DE SERRE :

à chacun ses chiffres

L'augmentation de l'effet de serre atmosphérique est à la

mode depuis peu. Inconnu du public il ya trois ans, l'effet de serre apparait aujourd'hui comme un enjeu d'environnement majeur pour les générations à venir. L'intérêt des responsables politiques pour cette gestion croît infiniment plus vite que ses hypothétiques effets. Beaucoup de battage autour de palliatifs partiels ou simplistes et d'objectifs volontaristes, peu de décisions. Des grandes manœuvres se préparent cependant, dont il vaudrait mieux ne pas être dupe car la matière est extraordinairement complexe et l'irréversibilité de certains phénomènes indésirables très probable.

Pressenti dès 1824 par le physicien Jean-Baptiste Fourier, le rôle de piège pour la "chaleur obscure" que jouent certains gaz présents dans l'atmosphère commence à être précisé par l'ingénieur irlandais John Tyndall. En 1861 ce dernier remarque la capacité de la vapeur d'eau et du gaz carbonique à retenir la chaleur à la surface terrestre. Mais c'est au Danois Svante Arrhénius que l'on doit au tournant du vingtième siècle la première description quantifiée de l'effet de serre

Gaz	effet/CO2 instantané (molécule)	augmentation annuelle de la concentration	part d'origine humaine	part dans la dérive de l'effet de serre	demie-vie
CO2	1	0.5%	21%	49%	3-150 ans
CH4	30	1.1%	60%	18%	11 ans
N2O	110	0.8%	45%	6%	150 ans
CFC 11.12	10 000	6%	100 %	14%	100 ans
03 (3)	2 000			13%	qq/heures

atmosphérique et de son rôle capital dans la formation du climat.

L'Année Géophysique Internationale " inaugurée en 1957-58 les études modernes systématiques sur la composition de l'atmosphère, avec notamment la mesure des variations de sa concentration en gaz carbonique. L'accroissement anthropogénique de l'effet de serre du fait de la combustion des ressources énergétiques organiques fossiles, tourbe, lignite, charbon, pétrole et gaz naturel, commence peu après à préoccuper les milieux scientifiques et politiques, du fait des possibles impacts des modifications climatiques sur l'humanité.

A cette époque, les années 60 et le début des années 70, le gaz carbonique est seul dans le collimateur. La question de l'effet de serre n'est perçue que dans sa dimension énergétique et c'est à l'IIASA (2) dans le milieu des années 70, années marquées par le catastrophisme écologiste et anti-nucléaire, que l'on doit la première évocation de l'alternative nucléaire-effet de serre. L'équipe de prospective dirigée par les professeurs Häfele, père du surrégénérateur allemand, et Marchetti, se basant sur les perspectives de croissance exponentielle des consommations d'énergie qui soutenaient alors les réflexions énergétiques, proposa le recours massif à un système tout-hydrogène basé sur la surrégénération du plutonium afin

de supprimer le risque de dérive climatique.

L'accident de Three Mile Island en 1979 et la réduction générale des consommations d'énergie dans le monde développé empêcha toute exploitation significative de ce travail. Ce n'était que partie remise.

En effet, le milieu des années quatre vingt voit la question de l'effet de serre se globaliser. Une multitude de travaux démontre que les émissions de gaz carbonique ne sont pas les seules à incriminer. Par ailleurs des premières modélisations suggèrent que des changements climatiques importants pourraient survenir dès le milieu du siècle prochain, pendant que les études de paléoclimatologie mettent à jour un grand cycle de 140 000 ans, caractérisé par de très importantes fluctuations des climats, corrélées avec les oscillations des paramètres orbitaux de la terre et accompagnés par d'importantes variations des concentrations du gaz carbonique et du méthane dans l'atmosphère. Le rôle déterminant de la machine physique, chimique, biologique et thermique constituée par les océans, notamment par le courant profond de l'Atlantique, est de mieux en mieux compris. Néanmoins de nombreuses imprécisions sur quelques paramètres déterminants et beaucoup d'incertitudes entachent encore les résultats fournis par les modèles climatiques. Cependant un réchauffement

du climat semble inévitable dont les causes actuelles et tendanciennes peuvent être résumées dans le tableau ci-dessus.

L'ensemble est responsable d'un accroissement de l'effet de serre atmosphérique évalué à environ 0.67%, soit 2,2 Watt sur un total actuel de 327 Watt, avec une très nette tendance à l'accélération. 0.45 Watt entre 1975 et 1985. Sachant que le bilan radiatif de l'atmosphère tend en moyenne à s'annuler, ce surcroît d'énergie ne peut s'évacuer vers l'espace qu'au prix d'un accroissement de la température moyenne de l'atmosphère. Par ailleurs on sait que cette dernière est passée il y a quelques 120 000 ans par une valeur maximum de deux degrés supérieure au niveau actuel. On est en droit de s'inquiéter quand on remarque qu'à ces heures les plus chaudes de notre lointaine préhistoire la concentration des gaz à effet de serre était à peine supérieure à celle de l'époque préindustrielle, donc sensiblement inférieure à celle de l'air que nous respirons aujourd'hui.

Mais en fait les contributions relatives de chacun de ces gaz sont incertaines, et encore plus parfois les activités humaines à incriminer. Par exemple la part des fuites de gaz naturel dans les 18% du méthane est très controversée, 100% pour certains, 35% pour d'autres. Et si le tonnage de carbone fossile brûlé est précisément



Yves LENOIR • Association Bulle Bleue (1)

connu, celui correspondant aux destructions des forêts tropicales l'est beaucoup moins.

Un paramètre essentiel est l'objet d'une controverse extrêmement curieuse, la demi-vie d'un gaz dans l'atmosphère traduit sa propension à disparaître, soit par réaction chimique, soit par absorption par un autre composant de la biosphère, sol ou océan.

Pour comprendre l'importance de ce concept, raisonnons sur un flux de gaz annuel émis dans l'atmosphère constant. On conçoit que plus sa période est courte, plus vite l'équilibre sera atteint et moins élevée sera donc sa concentration à l'équilibre. Aussi doit-on, pour apprécier correctement les rôles relatifs et absolu à terme de l'émission d'un gaz à effet de serre, ne pas considérer que sa capacité d'effet de serre instantanée (telle que relevée dans le tableau ci-dessus) mais tenir compte aussi de la conjonction dynamique de sa demi-vie et du taux d'accroissement de ses émissions. Par ailleurs il est souhaitable de raisonner à un horizon pas trop éloigné, 20 ans ou 50 ans, celui qu'il est raisonnable de retenir pour que des actions correctrices aient eu non seulement le temps d'être développées, mais aussi de commencer à exercer leurs effets.

Pour le gaz carbonique on voit que certains auteurs adoptent une période de l'ordre de trois ans, en accord avec le rapport de l'ordre de deux entre les taux d'accroissements respectifs de ses émissions d'origine fossile et de sa concentration dans l'atmosphère. D'autres en revanche

ignorent délibérément ce fait d'observation et calculent la période à partir du temps de séjour théorique d'un atome de carbone dans chacun des réservoirs du cycle (air, biomasse terrestre, humus, biotope, océanique, matière organique océanique, matière minérale océanique, fonds marins et sédiments).

Les politiques ont donc le choix. Choix crucial puisque, par exemple, l'effet cumulé d'un gaz relativement à celui du gaz carbonique est à long terme, pour une quantité annuelle injectée constante, le produit de l'effet relatif instantané par le rapport des périodes : pour le méthane, avec un effet instantané de 30, on a le choix entre deux effets cumulés de 2,2 (période de 150 ans) et 110 (période de 3 ans), soit un écart de deux ordres de grandeur!

C'est ainsi que le *Groupe Interministériel sur l'Effet de Serre* mis en place en Juillet 1989 par le Premier Ministre français, fait ses évaluations stratégiques avec une période de trois ans, alors que le lobby écologiste de République Fédérale d'Allemagne préfère mener ses calculs avec celle de 150 ans.

Le premier, prenant argument de ce que la France avec son programme nucléaire est en avance dans la thérapie de l'effet de serre, cherche à promouvoir la solution uranium en pénalisant le méthane, le combustible fossile qui produit le moins de gaz carbonique par unité d'énergie produite (deux fois moins que le charbon). Poussant le raisonnement jusqu'à son terme, il plaide pour l'instauration d'une taxe de 1.000 F/tonne de carbone fossile brûlée,

taxe non affectée dont l'adoption bouleverserait le système fiscal français, et européen si les pressions en ce sens sur la CEE aboutissaient. Ce faisant il est amené à souligner l'influence des émissions d'origine agricole (méthane et protoxyde d'azote), qui apparaissent dans ses calculs (menés sur horizon de 20 ans) comme responsables de près de 23% de la part française dans l'accroissement de l'effet de serre. Mais il faudrait qu'il tire les conséquences logiques de son choix quant aux CFC, dont l'effet relatif cumulé serait alors de plus de 300 000...

Le lobby écologiste allemand doit, quant à lui, conjuguer son refus de l'énergie nucléaire et la nécessaire lutte contre les pluies acides ainsi que la contrainte de la continuité économique : il ne lui reste plus que le gaz naturel. Est-ce pour cela que la période qu'il a adoptée pour le gaz carbonique est la même que celle utilisée dans leurs calculs par les experts de la grande entreprise gazière Ruhrgas et par les scientifiques norvégiens, et qu'il minimise l'importance des fuites de gaz naturel dans le monde ?

Enfin on est fondé de s'interroger sur le refus de nombreux écologistes européens de prendre en charge les aspects non-énergétiques du dossier (agricoles, forestiers et industriels), refus qui cautionne objectivement l'analyse strictement énergétique des promoteurs du dilemme nucléaire-effet de serre, les très pro-nucléaires experts de l'IIASA, analyse reprise depuis par l'establishment étatique français. Nous avons volontairement

limité cet exposé introductif à une évocation partielle du caractère hautement politique de la question de l'effet de serre. Le propos appelle bien d'autres développements : par exemple, pourquoi taxer le carbone à propos d'un risque lointain et mal défini et non l'électricité nucléaire dont on connaît le coût en cas de catastrophe ? Car l'argument qu'une telle mesure conduirait à un relâchement des efforts de sûreté pour maintenir la compétitivité de la production nucléaire pourrait s'appliquer au coûteux traitement des fumées des centrales à charbon et à fuel lourd, en vue de réduire les pluies acides.

Nous ne sommes donc délibérément pas entrés dans le débat technico-économique sur l'efficacité, mesurée en terme de réduction de l'effet de serre, des diverses options préconisées ici ou là pour réduire les consommations d'énergie et les combustions de produits carbonés d'origine fossile. Tant il est vrai qu'on ne pourra jamais conclure que lorsqu'un consensus scientifique se sera établi sur les caractéristiques fondamentales des gaz concernés. Prendre aujourd'hui des décisions structurelles ou appuyer des stratégies énergétiques volontaristes semble prématuré ●

(1) 12, rue Francis de Pressencé, 75014 Paris

(2) International Institute for Applied Systems Analysis, organisme fondé en 1962 par Kennedy et Khorouchow, dont le siège se situe à Luxembourg, près de Vienne en Autriche.

(3) Ozone troposphérique provoqué par les interactions entre le rayonnement solaire et les imbrûlés des combustions.